

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC917 U.S. PTO
09/689774
10/13/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年10月13日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第291575号

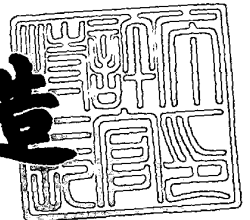
出願人
Applicant(s):

株式会社村田製作所

2000年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3069810

【書類名】 特許願

【整理番号】 990292

【提出日】 平成11年10月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68
H01L 23/12

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
株式会社村田製作所内

【氏名】 勝部 彰夫

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
株式会社村田製作所内

【氏名】 中越 英雄

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号
株式会社村田製作所内

【氏名】 河合 秀政

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100084548

【弁理士】

【氏名又は名称】 小森 久夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013550

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004875

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に素子を取り付けて電氣的接続する取付工程を含む電子部品の製造方法であって、

少なくとも表面部が粘着性を示す弾性材を有する保持治具を用い、前記弾性材の表面に、該表面の粘着力により前記基板を保持した状態で、前記取付工程を実行する電子部品の製造方法。

【請求項 2】 前記取付工程において、前記電氣的接続を行う接合部に超音波を印加するようにした請求項 1 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 3】 前記弾性材の硬度をゴム硬度 3 0 度以上とした請求項 1 または 2 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 4】 前記保持治具を耐熱温度 2 5 0 ℃の耐熱性材料で構成した請求項 1、2 または 3 に記載の電子部品の製造方法。

【請求項 5】 前記保持治具を、硬質のプレートと前記弾性材との積層構造とした請求項 1 ～ 4 のうちいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項 6】 前記弾性材の主材料をシリコン系樹脂とした請求項 1 ～ 5 のうちいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項 7】 前記取付工程がワイヤーボンド工程である請求項 1 ～ 6 のうちいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【請求項 8】 前記取付工程がバンプ接続工程である請求項 1 ～ 6 のうちいずれかに記載の電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、基板上に素子を取り付ける工程を含む電子部品の製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、電子部品の製造工程における基板の取扱方法には、複数個の電子部品用の基板を一体とした集合基板を扱う方法と、各電子部品ごとに分割した個別の基板を扱う方法とがある。後者の方法によって電子部品を製造する場合、従来、個々の基板を一括して扱うために、例えば図 6 に示すような、電子部品やその構成部品を保持する保持治具が用いられていた。図 6 において 1 1 は金属性トレーであり、複数の部品を配置するためのキャビティ 1 2 をプレス成形などによって予め形成している。このような保持治具を用いて、半導体チップ等をワイヤーボンドするような場合、トレー 1 1 に基板を配置し、各基板上に半導体チップをダイボンドし、さらにワイヤボンドすることになるが、これらの工程で基板 3 をトレー 1 1 に固定しておく必要があるため、トレー 1 1 の上面に、基板の配置位置に対応して設けた孔 1 4 および個々の基板を固定するための押さえ爪 1 5 を形成した押さえ治具 1 3 を被せるようにしていた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、トレーに形成した凹形状のキャビティ内に基板を配置する場合、基板の出し入れの容易性や寸法交差を考慮すれば、キャビティと基板との間にクリアランスが必要となる。そのため、キャビティ内部における基板の位置にバラツキが生じ、しかもトレーを工程間で移動させる際に基板が変位するため、キャビティ内部における基板の座標位置が工程ごとに異なってしまう。その結果、各工程における自動化に際して位置認識のエラーが生じやすく、エラー修正などのための新たな工程が必要となる。

【 0 0 0 4 】

また、図 6 に示したような押さえ爪 1 5 によって基板を押さえる場合には、基板に押さえ代（しろ）が必要となる。そのため、押さえ代分の余分なスペースが必要となって、電子部品の小型化が困難となる。特に、押さえ爪を必要以上に小型化すると基板を確実に押さえることができなくなるため、基板サイズが小型になるほど、基板サイズに対する押さえ代の占める面積比が高くなって小型化が阻まれる。

【 0 0 0 5 】

さらに、上記キャビティは基板のサイズと複数の基板の配置パターンなどによって定められるため、一品種の電子部品に対して専用のトレイが必要となり、汎用性に欠けている。そのためトレイ作成のための加工費・材料費および金型費などのコストが非常に嵩むことになる。

【 0 0 0 6 】

この発明の目的は、上述した問題点を解消して、生産性に優れ、電子部品の小型化を容易とし、製造コストを削減できるようにした、電子部品の製造方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、少なくとも表面部が粘着性を示す弾性材を有する保持治具を用い、弾性材の表面に、該表面の粘着力により基板を保持した状態で、基板上に素子を取り付けて電氣的に接続するようにしたものである。

【 0 0 0 8 】

また、この発明は、前記取付工程において、電氣的接続を行う接合部に超音波を印加する。これにより、小型の電子部品においても、所定の接合強度を保つ。

【 0 0 0 9 】

また、この発明は、前記弾性材の硬度をゴム硬度 3 0 度以上とする。これにより、粘着保持状態の基板の振れを抑え、また、超音波エネルギーの吸収を抑える。

【 0 0 1 0 】

また、この発明は、前記保持治具を耐熱温度 2 5 0 ℃の耐熱性材料で構成する。これにより、たとえば加熱を要するワイヤボンドまたはバンプ接続により基板上に素子を取り付けることができ、その接合に要する時間を短縮化し、接合強度を増す。

【 0 0 1 1 】

また、この発明は、前記保持治具を、硬質のプレートと前記弾性材の積層構造とする。これにより、弾性材表面の平面性を高める。

【 0 0 1 2 】

また、この発明は、前記弾性材の主材料をシリコン系樹脂とする。これにより、弾性材の経時劣化を防止し、安定性を高める。

【0013】

また、この発明は、ワイヤーボンド工程により、前記基板上に前記素子を電氣的に接続する。これにより、上面にパッドを有する素子を基板上の電極に電氣的に接続する。

【0014】

また、この発明は、 bumps 接続工程により、前記基板上に前記素子を電氣的に接続する。これにより、下面に接続用電極を有する素子を bumps を介して基板上の電極に電氣的に接続する。

【0015】

【発明の実施の形態】

第1の実施形態に係る電子部品の製造方法を図1～図4を参照して説明する。

図1は基板を保持する保持治具の構成を示す斜視図である。図1において1は金属製の硬質のプレート、2はプレート1の上面に積層した弾性材である。この弾性材としては、JIS K 6253「加硫ゴムの硬さ試験方法」に規定されているタイプAデュロメータ硬さ試験で、ゴム硬度が30度以上であることが望ましい。なお、後述するように、弾性材2の厚みによっては、下地であるプレート1の影響を受けるが、実質上のゴム硬度を30度以上とする。

【0016】

具体的には、シリコン系樹脂を主材料とする耐熱温度250℃の耐熱性を有するゴムを用いる。

【0017】

図1において3は個々の電子部品の構成部品である基板であり、弾性材2の表面に配置している。弾性材2にシリコンゴムのような弾性率の低いゴム材料を用いた場合、反発弾性が低くなると同時に粘性を備える。この粘性によって、弾性材表面に基板3を粘着させる。例えば軟質シリコンゴムの場合、 $1\sim 10\text{ g/mm}^2$ 程度の粘着力を示す。弾性材2に対する基板3の配置は手作業によって行ってもよいが、画像処理等によって基板の位置および向きを自動抽出する際の

処理時間を短縮するとともに、手作業の作業工数を減らすために、マウンタによって行うことが望ましい。

【 0 0 1 8 】

基板 3 としては、例えばガラスエポキシ系等の樹脂基板、アルミナ等のセラミック基板またはそれらを積層したものなど任意の基板を用いることができる。また、基板 3 の所定位置に予め受動素子などの任意の電子部品を搭載しておいてもよい。

【 0 0 1 9 】

このように、平板である硬質のプレート 1 の上面に弾性材を積層したことにより、弾性材表面の平面性が高まり、弾性材上へ配置する基板の位置精度および基板上へ取り付ける素子の位置精度を低下させることがない。

【 0 0 2 0 】

図 2 は基板上に素子をダイボンドおよびワイヤボンドにより取り付ける電子部品の製造手順を示している。

【 0 0 2 1 】

まず、基板マウント工程では、(a) に示すように、マウンタを用いて弾性材 2 の表面の所定位置に複数の基板 3 を配置する。このマウンタは、基板などのワークを所定位置で吸着し、移動させ、必要に応じて回転させ、所定位置に載置する機能を備えた汎用のマシンである。図中 4 はマウンタの真空吸着用のノズルを示している。すなわちマウンタは、複数の基板を収納したカートリッジから基板を 1 枚ずつ真空吸着し、その基板を弾性材 2 の所定位置に載置する作業を繰り返し行う。これにより図 1 に示したように、弾性材 2 の表面に複数の基板 3 を配置する。弾性材 2 の表面は粘着性を有しているため、マウンタが弾性材 2 の表面に基板を順次載置するだけで、複数の基板を固定配置することができる。

【 0 0 2 2 】

なお、弾性材のゴム硬度は 30 度以上であるため、弾性材上で基板が弾性材表面方向またはそれに垂直な方向に殆ど振れることがなく、基板の位置精度を高く保つことができる。

【 0 0 2 3 】

続くダイボンド工程では、(b)に示すように、基板3の上に半導体チップなどの素子4をダイボンドする。図中の17は、素子4を所定位置からピックアップして基板上に載置するためのマウンタのノズルである。このダイボンド工程には、素子4を基板3の所定位置に接着する接着剤を硬化させるための加熱工程を含む。このため、弾性材2の耐熱温度は、ダイボンド工程における加熱温度100～200℃より高くなるように、耐熱温度250℃の耐熱性材料を用いる。

【0024】

続くワイヤボンド工程では、(c)に示すように、素子4の上面に露出しているボンディングパッドと基板3上に形成している電極との間をボンディングワイヤ5で接続する。図中の18はワイヤボンダーのキャピラリイを示している。このワイヤボンド工程における加熱温度も100～200℃であり、弾性材2の耐熱温度は、この温度より高い。

【0025】

素子4は、例えば半導体素子、圧電素子、誘電体素子、またはガラス素子などであり、基板上に取り付けて電氣的に接続する素子であれば任意の素子に適用できる。

【0026】

さらにワイヤボンディングの方法も、例えばボールボンディング法やウェッジボンディング法等の各種ワイヤボンディング法が適用できる。これらのワイヤボンディング工程には、ワイヤーの接合部に対して超音波を印加する工程を含む。

【0027】

図3はゴム硬度とワイヤの接合強度との関係を示している。測定条件としては60kHzの超音波を印加した通常のワイヤボンディング法によりボンディングを行い、弾性材のゴム硬度が複数段階に異なる複数のサンプルについてワイヤ・プル強度（ワイヤ引っ張り試験により測定した強度）を測定した。また弾性材2およびプレート1を用いないで、従来の金属製のトレイを用いてワイヤボンディングした場合のワイヤ・プル強度をモニターの値として示している。

【0028】

この図3に示す結果から、弾性材のゴム硬度が28度以下ではワイヤーの接合

強度が劣化するが、ゴム硬度が30度以上の範囲についてはモニタと同等の強度が得られることがわかる。したがって弾性材のゴム硬度を30度以上とすることが望ましい。

【0029】

図4は、上記弾性材のゴム厚みとゴム硬度との関係を示している。JIS K 6253の規定によるゴム硬度は、ゴム厚が6mm以上の範囲で一定の値を示し、6mm未満では下地の影響を受けて、厚みが減少するに伴って実質上のゴム硬度が増加傾向を示す。ここでは、弾性材自体のゴム硬度は重要ではなく、実質上のゴム硬度が重要となる。したがって図4に示す例では、ゴム厚が6mm以上の弾性材を用いる場合には、ゴムA、B、Cを用いるが、ゴム厚が約3mm未満の弾性材を用いる場合にはゴムDを用いることもできる。同様に、ゴム厚が約1.8mm未満の場合にはゴムEを用いることもできる。

【0030】

以上に示したように、基板3を弾性材2表面の粘着力により保持するようにしたため、基板3の位置バラツキや工程間における移動が防止され、特に基板マウント工程においてマウンタを利用することにより、その整列性（ピッチ間隔や回転位置等の安定性）が良好となり、各工程の自動化における認識エラーが抑制される。

【0031】

また基板3を押さえ爪などによって押さえるための押さえ代を必要としないため、無駄なスペースがなくなり、電子部品の小型化が容易となる。

【0032】

また基板3のサイズや配置パターンが異なっても、共通の保持治具を用いることができるため、製造コストが削減できる。

【0033】

さらに弾性材のゴム硬度を30度以上としたことにより、ワイヤボンディングの際の超音波により生じる接合エネルギーが弾性材にほとんど吸収されずに、従来の金属性トレイを用いた場合と同等の接合強度が得られる。また、弾性材2の主材料をシリコン系の樹脂として、保持治具に耐熱性を持たせることにより、既

存のダイボンド工程やワイヤボンド工程における加熱工程に適合できる。

【 0 0 3 4 】

次に、第 2 の実施形態に係る電子部品の製造方法を図 5 を参照して説明する。
図 5 は、基板上に素子をバンプ接続により取り付け電子部品の製造方法の手順を示している。

【 0 0 3 5 】

まず、基板マウント工程では、(a) に示すように、マウンタを用いて弾性材 2 の表面の所定位置に複数の基板 3 を配置する。図中 4 はマウンタの真空吸着用のノズルを示している。

【 0 0 3 6 】

続いて (b) に示すように、予めバンプ 6 を設けた素子 4 を基板 3 上の所定位置にバンプ接合する。すなわちフリップチップボンディングする。図中の 1 9 は素子 4 を位置決めするとともに、超音波を印加するコレットである。このバンプ接合工程で、基板 3 を 1 0 0 ～ 2 0 0 ℃ に加熱する。このとき、弾性材 2 の耐熱温度が 2 5 0 ℃ であるため、弾性材が劣化することはない。

【 0 0 3 7 】

バンプ電極の種類としては、Au バンプ、半田バンプ、または樹脂バンプなど任意のものを用いることができる。

【 0 0 3 8 】

この超音波により生じる接合エネルギーは、弾性材 2 のゴム硬度を 3 0 度以上とすることにより接合エネルギーの吸収が抑えられ、図 4 に示したワイヤボンディングの場合と同様に、従来の金属性トレイを用いた場合と同等の接合強度が得られる。

【 0 0 3 9 】

なお、実施形態では、弾性材 2 の下面に硬質のプレート 1 を配置したが、このプレートは必ずしも設ける必要はない。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明によれば、生産性が向上し、電子部品の小型化が容易と

なり、製造コストも削減できる。

【 0 0 4 1 】

請求項 2 に記載の発明によれば、小型の電子部品においても、所定の接合強度を保つことができる。

【 0 0 4 2 】

請求項 3 に記載の発明によれば、粘着保持状態の基板の振れを抑え、また、超音波エネルギーの吸収を抑えることができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 4 に記載の発明によれば、基板上に素子を取り付ける際に加熱することにより、その接合に要する時間を短縮化するとともに接合強度を増すことができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 5 に記載の発明によれば、弾性材表面の平面性を高めることができ、弾性材上へ配置する基板の位置精度および基板上へ取り付ける素子の位置精度を低下させることがない。

【 0 0 4 5 】

請求項 6 に記載の発明によれば、弾性材の経時劣化が極めて小さく、長期に亘って安定した製造が可能となる。

【 0 0 4 6 】

請求項 7 に記載の発明によれば、上面にパッドを有する素子を基板上の電極に電氣的に接続することができる。

【 0 0 4 7 】

請求項 8 に記載の発明によれば、下面に接続用電極を有する素子をバンプを介して基板上の電極に電氣的に接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態に係る電子部品の製造方法で用いる保持治具の構成を示す斜視図

【図 2】 同電子部品の製造方法における各工程の状態を示す図

【図 3】 弾性材のゴム硬度とワイヤボンディングの接合強度との関係を示す

図

【図 4】 弾性材の厚みとゴム硬度との関係を示す図

【図 5】 第 2 の実施形態に係る電子部品の製造方法における各工程の状態を示す図

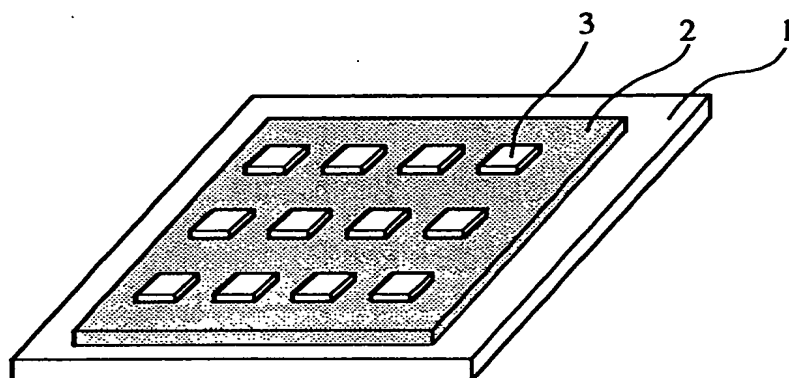
【図 6】 従来の電子部品の製造方法で用いる保持治具の構成を示す斜視図

【符号の説明】

- 1-プレート
- 2-弾性材
- 3-基板
- 4-素子
- 5-ワイヤー
- 6-バンプ
- 11-トレー
- 12-キャビティ
- 13-押さえ治具
- 14-孔
- 15-押さえ爪
- 16, 17-ノズル
- 18-キャピラリー
- 19-コレット

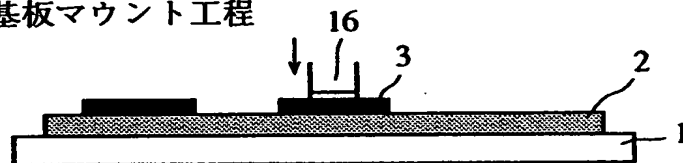
【書類名】 図面

【図 1】

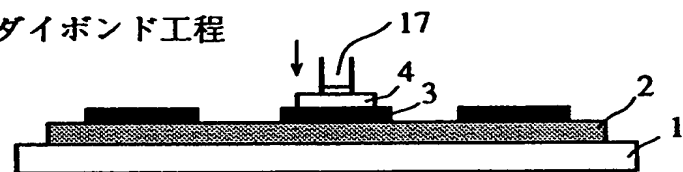


【図 2】

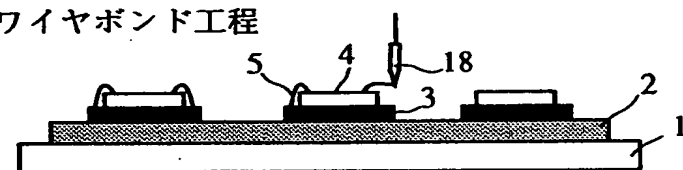
(a) 基板マウント工程



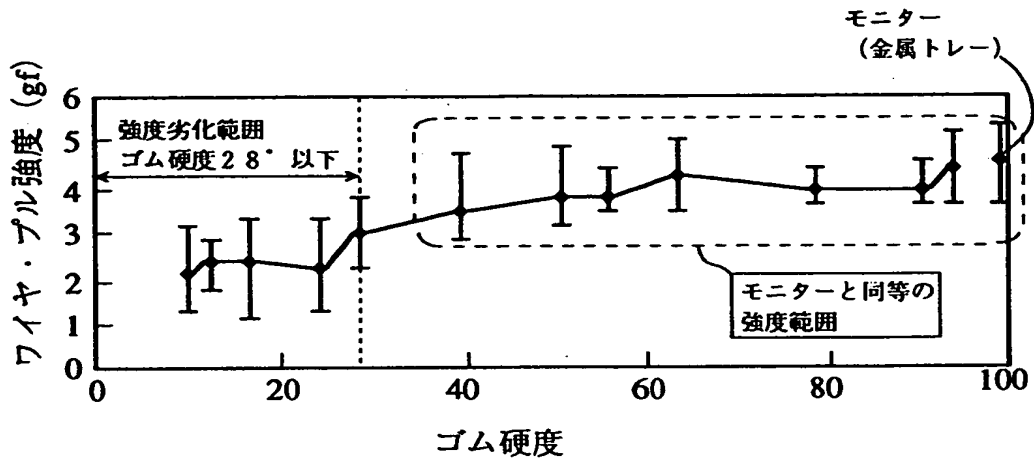
(b) ダイボンド工程



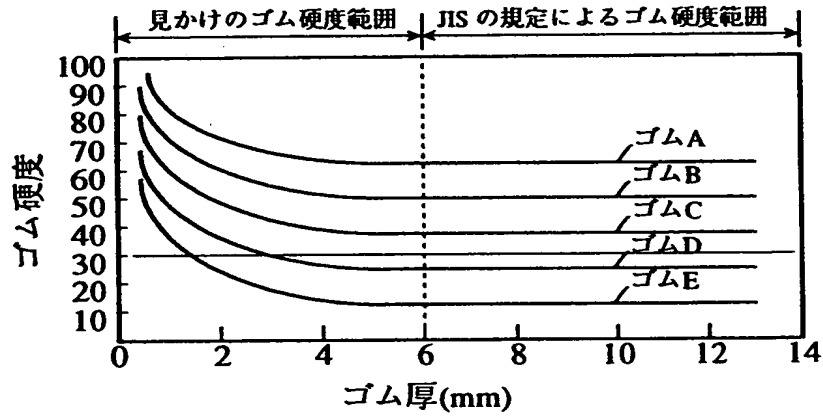
(c) ワイヤボンド工程



【図 3】

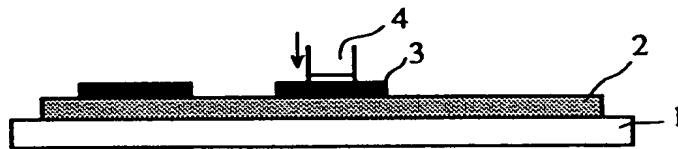


【図 4】

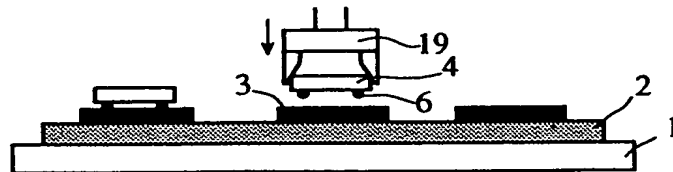


【図 5】

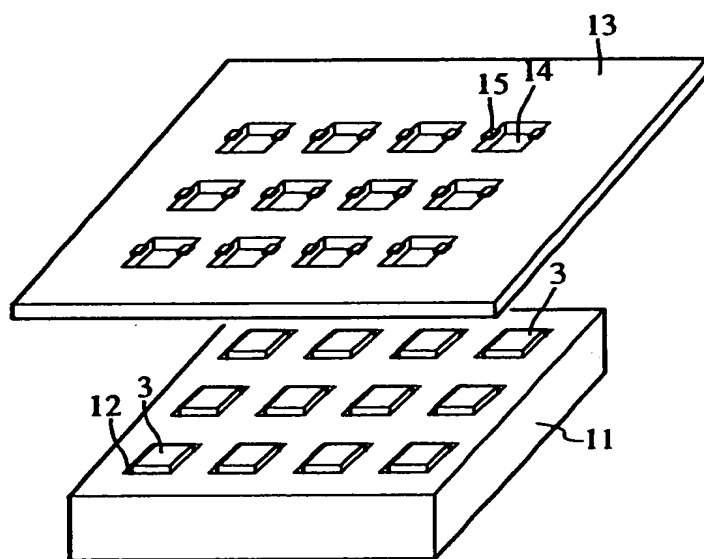
(a) 基板マウント工程



(b) バンプ接合工程



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生産性に優れ、電子部品の小型化を容易とし、製造コストを削減できるようにした電子部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも表面部が粘着性を示す弾性材 2 をプレート 1 の上部に設けて、弾性材 2 の表面に電子部品の構成部品である基板 3 を粘着保持させ、基板 3 の所定位置に半導体チップなどの素子 4 をダイボンドし、さらにワイヤボンドする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

氏 名 株式会社村田製作所